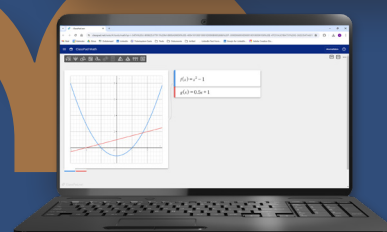
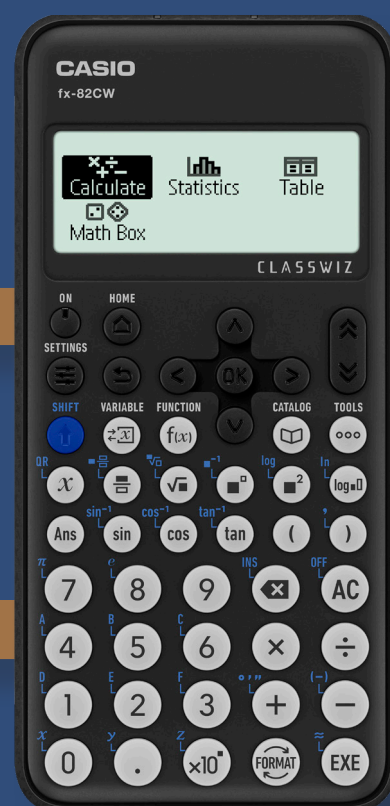


En CASIO kan mye mer enn bare regne!
 Brosjyre med eksempler
 i matematikk og fysikk



Gi dine studenter det beste matematikkverktøyet!

fx-82CW



fx-82CW er CASIOs mest kjente kalkulator og håndterer kalkulasjon enkelt og raskt. Inntastingen går raskt og svaret gis i det naturlige lærebokformatet. Enkel set-up meny for konfigurering etter dine behov. Her et par smakebiter på hvordan lærebok, emulator og fysisk kalkulator henger sammen.

$$\frac{5\frac{1}{3}}{2}$$

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$\ln(4^2)$$

CASIO fx-82CW Sort 299,- (Lærepris 125,-)

CASIO fx-85CW Sort 359,- (Lærepris 150,-)

fx-991CW



fx-991CW er toppmodellen i ClassWiz serien. Her får du alle de fine funksjonene i fx-82CW + mange nyttige apper som blant annet likningsløsning, integralberegning, differensial, sannsynlighet, komplekse tall og «scientific constants».

$$\int_1^{e^2} x \ln(x) dx$$

$$\frac{d}{dx}(x \ln(x)) \Big|_{x=5}$$

$$(4+3i)(3+4i)$$

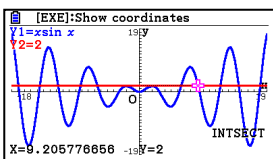
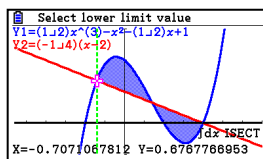
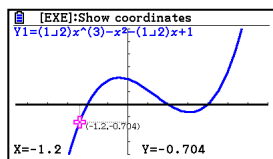
$$x\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} = 10$$

$$B\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)$$

$$15C4$$

CASIO fx-991CW Sort 449,- (Lærepris 175,-)

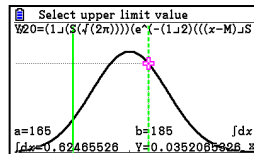
fx-CG50 er toppmodellen blant våre grafiske regnere og har du et regne-verktøy i toppklassen. Lynrask prosessor og baklyst høyoppløselig skjerm gjør det meget behagelig å arbeide med. Muligheten av grafisk løsning sammen med nyttige apper og klassisk regning gir god forståelse og kontroll av resultater.



Math(Rad/Norm) d/c(Real)
Solve $\left(\frac{100-x}{x}=3, 0\right)$
25
Solve d/dx d^2/dx^2 f dx SolveN

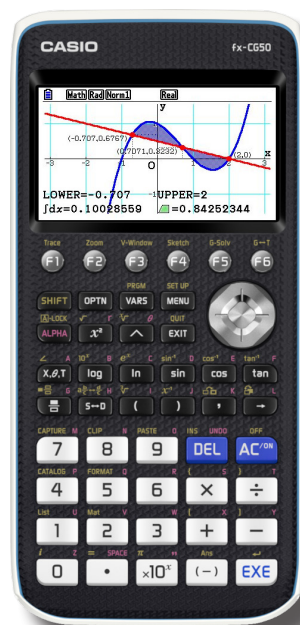
Simple Interest
n = 120.00
I% = 2.00
PV = 30000.00

2500 $\int_{185}^{185} Y20dx$
1561



CASIO fx-CG50 1399,- (lærepris 625,-)

CASIO fx-9860GIII 999,- (lærepris 595,-)



Gratis emulator, uansett modell.

Med CASIOs nye ClassWiz-serie er både emulator og mobilapp inkludert med den fysiske kalkulatoren. For de grafiske modellene er emulator gratis for lærere.



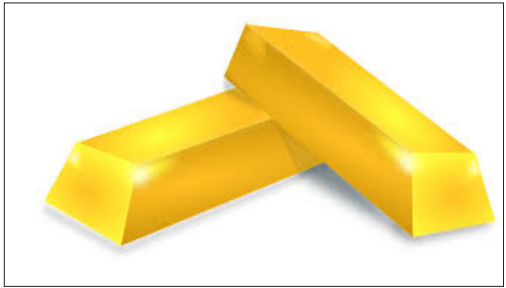
— Innholdsfortegnelse

Tall på standardform	3
Siste svar og tilnærmet lik	3
Vektorer og matriser	4
Analysere lys	5
Lagre verdier og vitenskapelige konstanter	6
Lydens frekvens og tyng akselerasjon	8
Lydhastighet fra ekko	9
Likningsett og høyere ordens likninger	10
Likningsløseren Solver	11
Bevegelse og regresjon	12
Forsøksdata i Table og Statistics	13
Tabellfunksjonen og Sticky Output	14
Sticky emulator	15

CASIO®

Regne med tall på standardform

CASIOs kalkulatorer gjør det enkelt å regne med veldig store eller veldig små tall som vi gjerne skriver på standardform. I kjemien oppgir vi ofte masse per mol (også kalt molmasse) for et stoff. Ett mol er $6,02 \times 10^{23}$ partikler. Hvor mye veier 7,5 milliarder gullatomer når gull veier 197 g per mol? For å skrive et tall på standardform bruker vi tasten : $\times 10^x$, som du finner midt i nederste rekken på tastaturet.



<p><i>Bruk appen Calculate</i></p>	<p><i>Regn ut vekten per gullatom</i></p>	<p><i>Bruk svaret (Ans) og regn ut hvor mye 7,5 milliarder gullatomer veier.</i></p>
------------------------------------	---	--

Siste svar og tilnærmet lik

Alle CASIOs ClassWiz modeller (FX-82/85/991CW) har en tast (Ans) for å bruke siste svaret videre i nye kalkulasjoner. Når du fortsetter etter en utregning kommer Ans automatisk

Ans tasten

Eksempel:

Regn ut $560 + 6\%$. Hvor mange prosent utgjør svaret av 560? %-tegnet på den nye ClassWiz-kalkulatoren finner vi ved å trykke CATALOG-testen og velge Probability

--	--	--	--

Og hva skjer når du trekker 6% fra 593.60?

Tilnærmet lik

I MathI/MathO mode kalkulasjon blir resultatet vist matematisk korrekt med brøker, rottegn osv. Den raskeste måten å få et tilnærmet svar er ved å trykke Shift + EXE. i stedet for kun EXE.

Eksempel:

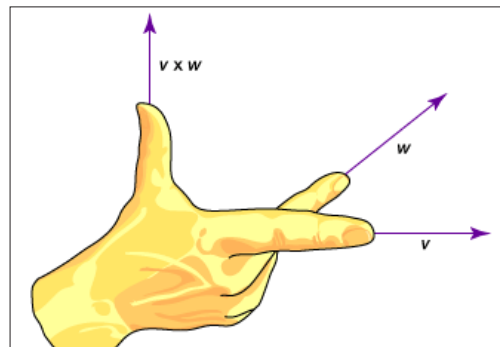
Bestem lengden til hypotenusen når katetene er 5 and 8.

<p><i>EXE brukt for å finne eksakt svar</i></p>	<p><i>Shift EXE brukt for å finne tilnærmet verdi</i></p>
---	---

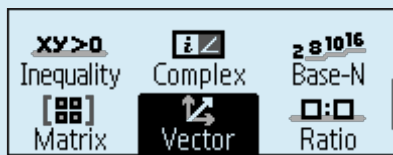
Tips: Hvis du vet at du alltid ønsker svaret som desimaltall (tilnærmet verdi) kan du gå inn i Cal Settings og endre innstillinger.

Regne med vektorer

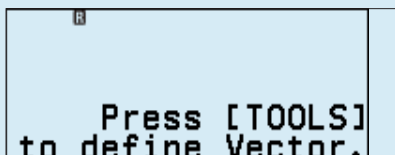
Vektorer og matriser er sentrale verktøy i fysikkfaget og med FX-991CW har du et verktøy som kan løse de fleste oppgaver. Det finnes i dag mange matematikkverktøy for å regne med vektorer. CASIO FX-991CW har en enkel liten app som er et flott hjelpemiddel og spesielt hvis du klarer deg uten den grafiske løsningen.



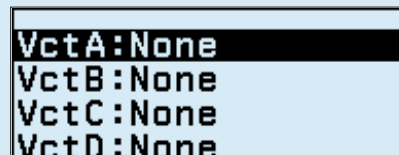
Gitt vektorene $A=[1,2,3]$, $B=[3,2,1]$, Bestem $A \times B$



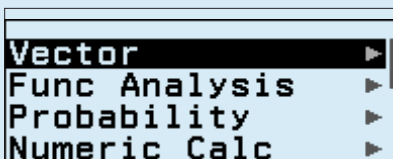
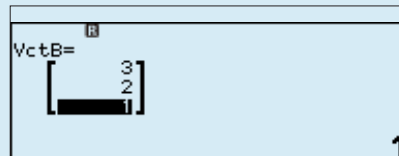
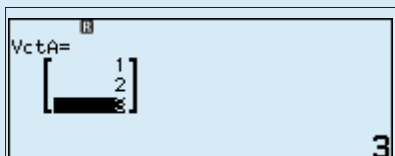
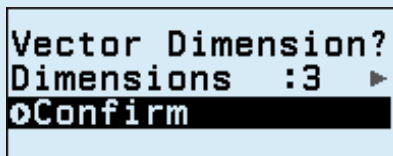
Velg appen Vector



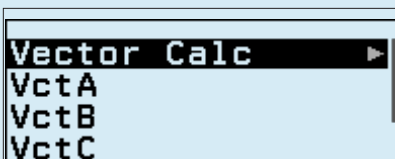
Trykk Tools for å definere vektoren



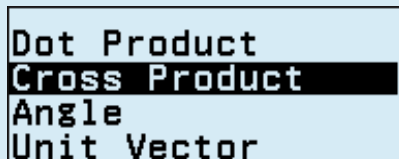
Definer vektorene en for en



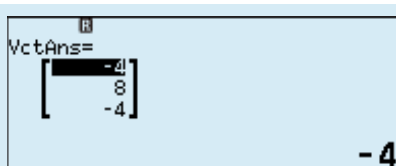
For å regne med vektorene, gå inn i Catalog



Her finner du vektorene og de ulike regneverktøyene.

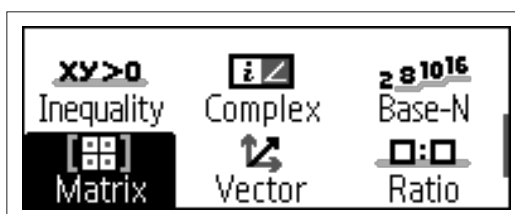


Vi finner kryssproduktet $A \times B$



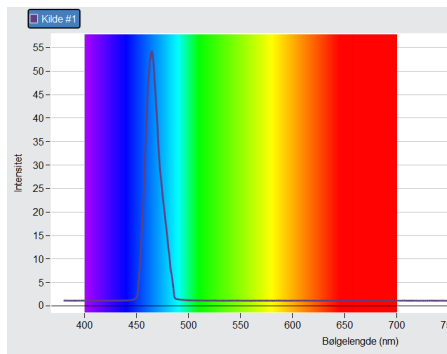
Regne med matriser

Husk at FX-991CW også har en app for å regne med matriser. Den er fin å kombinere med appen for vektorer.

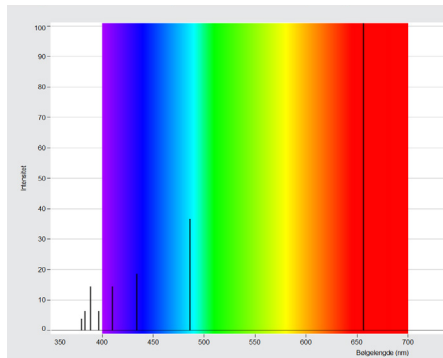


Analysere lys (emisjon)

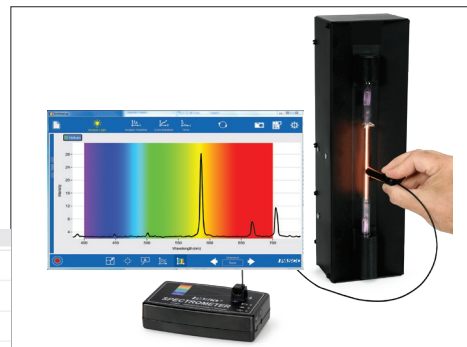
Utstyr: PS-2600 Spektrometer og PS-2601 Fibreroptisk kabel og egnet lyskilde. I videregående skole kan det passe godt å se på spekteret fra ulike spektralrør, som for eksempel hydrogen, helium, neon med flere. Ekseplet viser spekteret fra en blå lysdiode.



Spekteret fra blå lysdiode



Referansespekteret for hydrogen



1. Velg **Analysere lys**.

- Plasser enden av fiberen mot lyskilden og den andre enden i kyvetteholderen. Pass på at pilen peker mot detektoren (merket som et spekter på boksen).

2. Velg **Start**.

- Du vil nå se et svakt signal nederst i spekteret.

3. Velg nå **Auto-innstilling** for å maksimere lyset inn i sensoren og redusere støy.

4. Du skal nå se et spekter på skjermen. I vårt eksempel peker den fibreroptiske kabelen på en blå lysdiode. Bruk også gjerne funksjonen for å **tilpasse aksene** til signalet.

5. Bruk gjerne trådkorset og merk spesielt interessante punkter.

Her får vi opp bølgelengde og intensitet. Klikker vi på Startknappen nede til venstre låses målingen. Vi kan da klikke Start igjen for å ta en ny måling på en annen kilde.

6. Nå kan du bruke **funksjonen** for å **sammenlikne** ulike spektre (For eksempel hydrogen og helium)

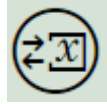
7. For å hente fram ulike kjente spektre og sammenlikne med egne målinger, velg **Referanse**. Du får da opp referansespekteret sammen med dine egne målinger. Her er spekteret for hydrogen.



Lagre tall og bruk vitenskapelige konstanter

Det er svært nyttig å kunne lagre svar, mellomregninger eller for eksempel vitenskapelige konstanter i kalkulatorens minne. Disse verdiene kan hentes og brukes i andre beregninger. Dette er svært tidsbesparende og reduserer risikoen for å taste inn feil. Dette kan du gjøre på alle ClassWiz-modellene

Funksjonen du bruker er Variable



Her viser vi deg hvordan du kan lagre tallet 1076 (tilfeldig valgt), bruke lagret tall i en kalkulasjon og så slette det fra minnet.

 <i>Bruk appen Calculate</i>	 <i>Tast inn 1076 + EXE</i>	 <i>Velg funksjonen Variable + EXE</i>	 <i>Bekreft Store med EXE</i>
---------------------------------	--------------------------------	---	----------------------------------

Vi vil nå regne ut $1076 + 312$ ved hjelp av minnefunksjonen

 <i>Bruk appen Calculate</i>	 <i>Tast inn 312 + Variable</i>	 <i>Velg A + EXE</i>	 <i>Bekreft Recall med EXE</i>
 <i>Slik ser addisjonen ut</i>	 <i>Bekreft med EXE</i>		

I FX-991CW ligger det i tillegg vitenskapelige konstanter forhåndslagret

De vitenskapelige konstantene i FX-991CW finner vi under Catalog-tasten og Sci Constants. La oss bruke disse for å finne bølgelengden til **H α** . Vi starter ved å la Niels Bohrs konstant lagres som B og fra fysikken vet vi at H α er definert ved.

$$\lambda = \frac{hc}{B\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)}$$

------	------	--

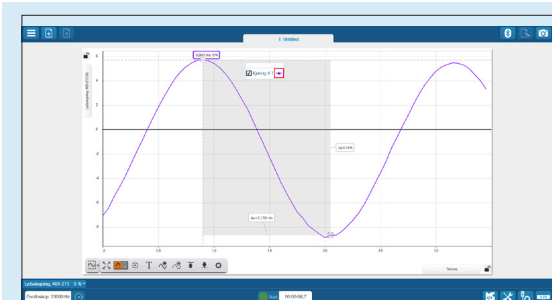
PASCO og CASIO – en sterk kombinasjon for din fysikklab!

Bestem frekvensen til en stemmegaffel

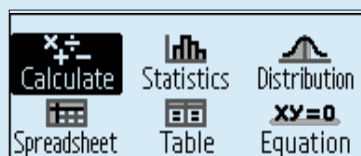
I fysikk er det viktig å ha godt måleutstyr, det vet alle. Det er imidlertid like viktig å ha et godt verktøy til å analysere dataene og her vil FX-991CW være en berikelse på enhver fysikklab. På laben er det ofte trangt om plassen, men den kompakte lille kalkulatoren har som regel det en behøver.



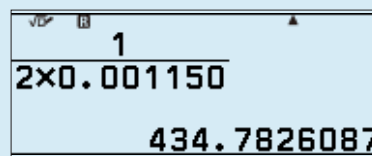
I denne laben bruker vi en trådløs PASCO lydsensor til å finne perioden og deretter for eksempel FX-991CW til å kalkulere frekvensen



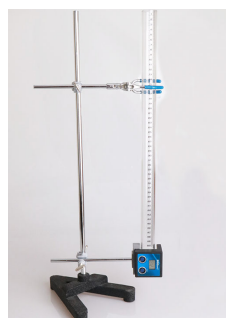
Finn perioden med appen SPARKvue



Bruk appen Calculate og sett opp i brøk form.



Vi finner frekvensen til å bli 434 Hz. Den er spesifisert som 440 HZ.

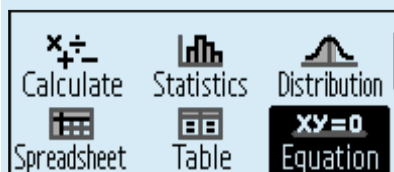


Beregn tyngdeakselerasjonen g

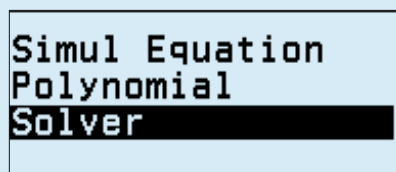
La en kule falle fritt gjennom et gradert plastrør med starthastighet 0 m/s. Vi måler hastigheten når kula kommer ut av røret. På bakgrunn av kjent fall-lengde og den målte slutthastigheten beregner vi g ved å bruke Newtons bevegelseslikninger. I vårt eksempel har vi brukt et plastrør på 50 cm.

Eksempel på måleserie. Gjennomsnitt 3,12 m/s

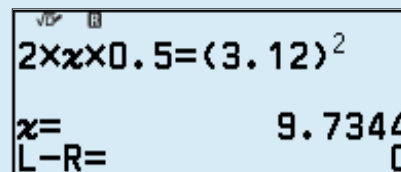
3,12	3,13	3,13	3,11	3,10	3,12	3,12	3,11	3,14	3,13
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



Bruk appen Equation



Velg Solver og skriv inn likningen



Vi får en g på 9,73 m/s²

Bestem lydhastigheten ved hjelp av ekko

I dette forsøket skal vi bestemme lydhastigheten i luft ved hjelp av trådløs lydsensor og et rør som vi lukker i den ene enden. Du kan bruke papprør eller annet du har tilgjengelig. Vi har brukt to rør med lengde henholdsvis 125 cm. og 65 cm.



Forsøksoppstilling.



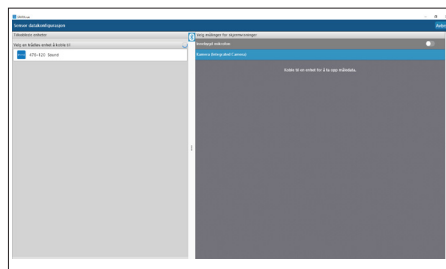
125 cm rør, ekko ved 0,008s



65 cm rør, ekko ved 0,004s



Start opp SPARKvue og velg Sensordata.



Slå på sensoren og koble til



Velg Oscilloskop under «Kom-gang-eksperimenter»

Innstillinger i SPARKvue: Prøv deg fram med hvilken målefrekvens som passer deg best. Du må også sette inn terskeverdi som må overskrides før målingen starter. Nå kan du slå to blyanter eller andre gjenstander som gir et skarpt og kort signal ved sensoren, Stopp når du ser et klart ekko.

La oss nå regne ut lydhastigheten, Til det egner ClassWiz-modellene seg godt og alle tre kan brukes. Husk at avstanden blir to ganger rørets lengde.

CLASSWIZ



--	--	--

For å redusere feilmarginen kan man med fordel ta 5 målinger med hver lengde og regne ut et gjennomsnitt.

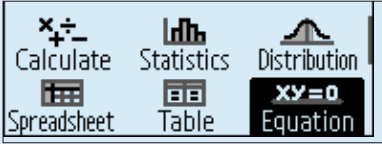
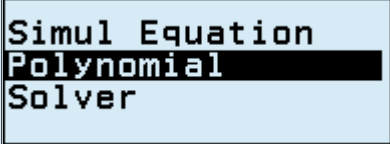
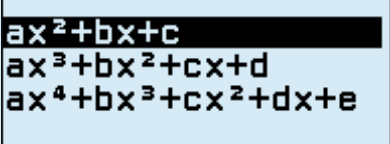
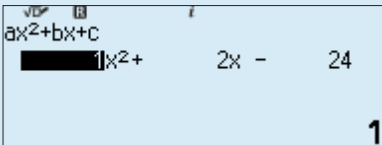
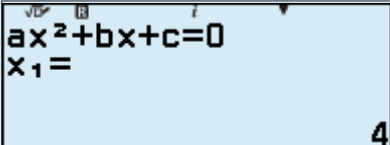
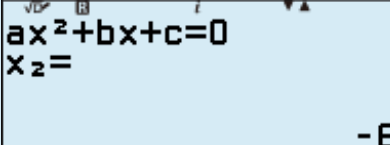
Likningsett og høyere ordens likninger

Løs annengradslikninger

Et rektangulært blomsterbed skal anlegges i en park. Arealet av bedet skal være 24 kvadratmeter, og lengden skal være 2 meter større enn bredden. Finn bedets dimensjoner.

La x være bredden av bedet i meter. Da vil lengden være $(x + 2)$ meter.
Areal = lengde \times bredde $24 = (x + 2) \times x$ Hvis vi utvider og setter $= 0$ har vi Da har vi likningen $x^2 + 2x - 24 = 0$ og denne løser vi med FX-991CW.



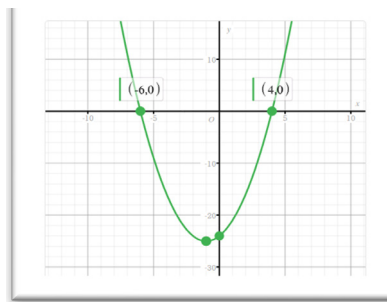
		
		

ClassWiz CW kan også gi deg en grafisk løsning

Etter at oppgaven er løst kan du generere en QR-kode som kan leses med en Smart telefon. Da vil du få opp den grafiske løsningen på telefonen (du behøver ingen app) og kan tappe på skjermen for å se koordinatene. Bruker du emulator kan du gjøre det samme direkte ved å bruke «Sticky Output» som du finner i menylinjen under kalkulatoren.



ClassPad Math



Løs likningssett

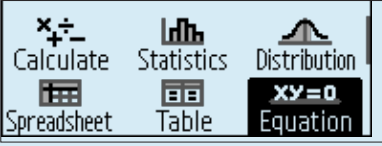
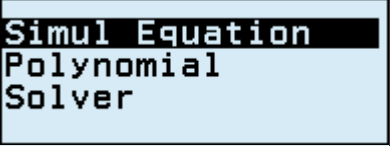

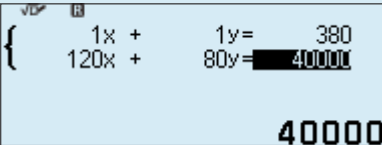


En kino solgte totalt 380 billetter til en filmvisning. Voksenbilletter kostet 120 kr, mens barnebilletter kostet 80 kr. Den totale inntekten fra billettsalget var 40 000 kr. Hvor mange voksenbilletter og hvor mange barnebilletter ble solgt?

CLASSWIZ



Vi setter opp følgende likningsett der x er antall voksenbilletter og y er antall barnebilletter.

- $x + y = 380$ (totalt antall solgte billetter)
- $120x + 80y = 40000$ (total inntekt i kroner)

Likningsløseren Solver

CASIO FX-991CW har også en likningsløser som kalles Solver. Med den kan du fritt skrive inn likningen ved hjelp av kalkulatorens tastatur og løse den. Denne muligheten fantes også på forrige generasjons ClassWiz, men nå er den kraftig forbedret i det at man fritt kan sette startpunktet for iterasjonen.

La oss se på to eksempler.

Løs likningen $x + 4 = 8$



<p>Bruk appen Calculate</p>	<p>Simul Equation Polynomial Solver</p> <p>Velg Solver</p>	<p>Input Equation</p> <p>Skriv inn likningen</p>
<p>$x+4=8$</p> <p>Husk å bruke likhetstegnet som ligger under SHIFT + (=)</p>	<p>Enter Initial Value</p> <p>$x=0$</p> <p>Execute</p> <p>Vi velger startpunkt $x=0$</p>	<p>$x+4=8$</p> <p>$x=$ 4 $L-R=$ 0</p> <p>Kalkulatoren gir raskt svaret og setter «prøve» på løsningen.</p>

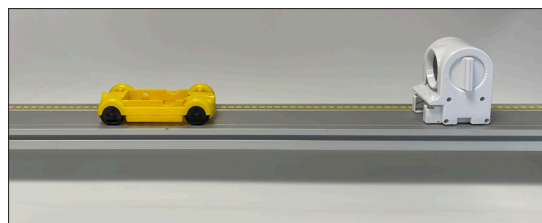
Her en mer avansert likning $x\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} = 10$

<p>Bruk appen Equation</p>	<p>Simul Equation Polynomial Solver</p> <p>Velg Solver</p>	<p>Input Equation</p> <p>Skriv inn likningen</p>
<p>$x\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} = 10$</p> <p>Husk å bruke likhetstegnet som ligger under SHIFT + (=)</p>	<p>Enter Initial Value</p> <p>$x=0$</p> <p>Execute</p> <p>Vi velger startpunkt $x=0$</p>	<p>$x\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} = 10$</p> <p>$x=$ 4.130765679 $L-R=$ 0</p> <p>Kalkulatoren gir raskt svaret og setter «prøve» på løsningen.</p>

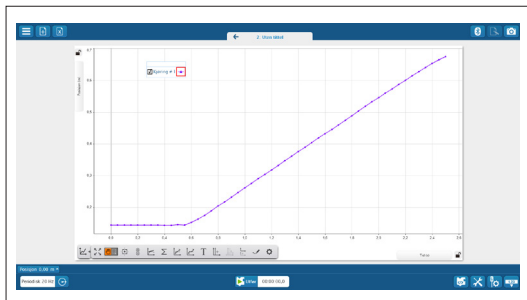
Bevegelse – konstant fart

Konstant fart

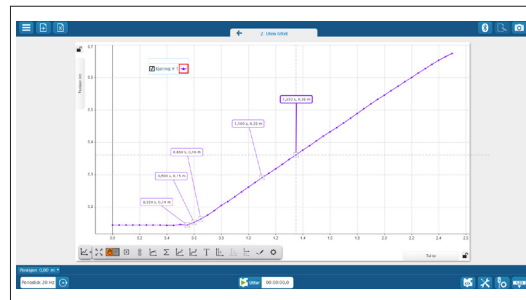
Formålet med denne øvelsen er å forstå bevegelsen til en bil som beveger langs et horisontalt plan. Vi skal i oppgaven knytte fysikk og matematikk sammen og bruke kode for å dybdelære tallmaterialet og sammenhenger.



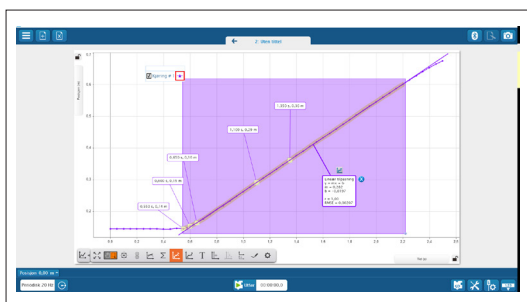
Dytt bilen i gang og ta opp posisjon-tid grafen med en bevegelsessensor.



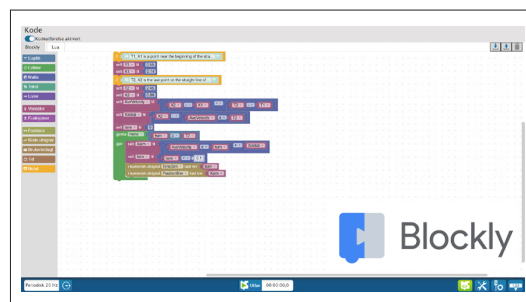
Dytt bilen i gang og ta opp posisjon-tid grafen med en bevegelsessensor. Forklar grafen med egne ord. Hvilke krefter virker? Hva sier Newtons lover om en slik bevegelse



Bruk funksjonen for å legge inn hårkors. Studer målingene. Hva finner vi hvis vi går fra et tidssteg til det neste. Kan du regne ut stigningstallet for denne linjen. Hva forteller det?



DMerk ut et område på grafen etter de første målingene hvor bilen stod stille. Bruk regresjonsverktøyet for å finne beste tilpasning. Hvordan stemmer dette med din utregning.



Nå skal vi skrive en kode som simulerer bevegelsen vi akkurat har studert. Dette kan gjøres både i Python og Blockly. Blockly er en integrert del av Capstone og SparkVue.

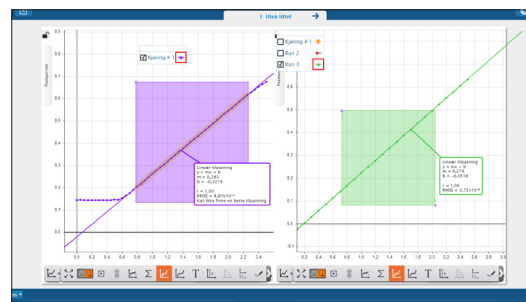
```
1 # konstantfart.py 11.5.2022 python3 konstantfart.py
2 # Les og skriv ut endringer hvert tidssteg
3 # Fra en måling av bevegelse med konstant fart
4 from pylab import *
5
6 # Les datafil (OBS Her har jeg vært inne og endret alle "." til "-")
7 data = loadtxt('konstantfart.csv', delimiter=',', skiprows=1, usecols=(1,2))
8 tids = data[:,0]
9 pos = data[:,1]
10
11 # THE LØSNINGSFORSLAG
12 # 1) Utskrift med forløp og indusering
13 ending = []
14 for i in range(len(pos)-1):
15     ending.append(pos[i+1]-pos[i])
16     print(ending)
17
18 # 2) Utskrift med innbyggte array-metoder (roll)
19 ending = pos-roll(pos,1)
20 print(ending[1:-1])
21
22 # 3) Grafisk løsning med innbyggte array-metoder (roll)
23 plot(tids,pos,label='Posisjon')
24 plot(tids[1:-1],(pos-roll(pos,1))[1:-1],label='Endring')
25 grid()
26 legend()
27 show()
```



Her er forslag til Blockly-kode som løser denne oppgaven. Forslag til Pythonkode ligger her.



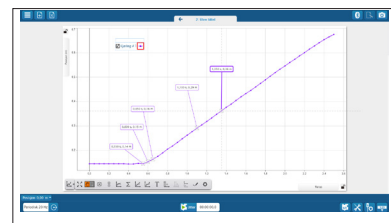
Scann QR kode for å se.
Forslag til Pythonkode ligger her.



Måledata og simulering fra Blockly-kode i en ny side lagt til i samme aktivitet. Test med regresjonsverktøyet eller regning hvor god løsningen er.

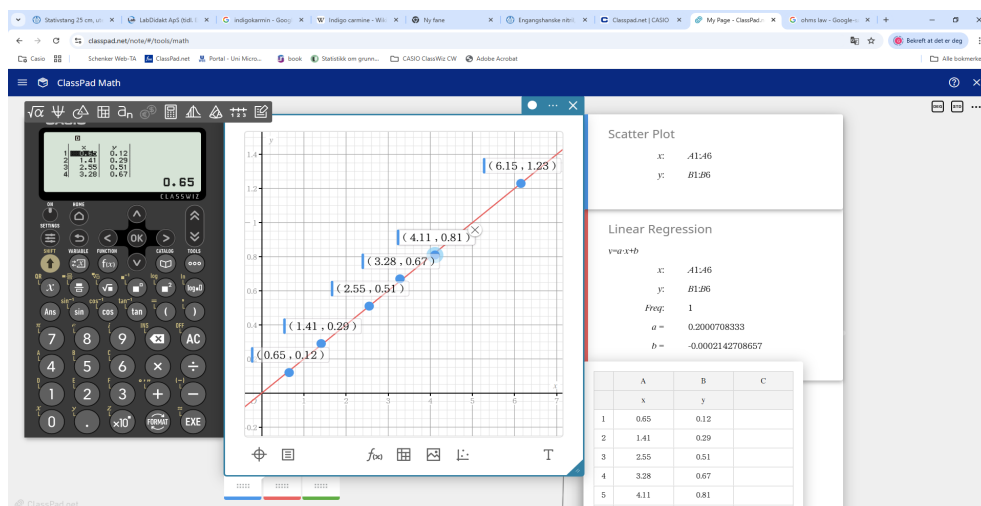
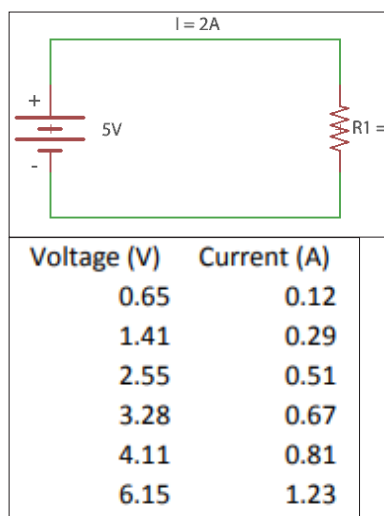
Lek med forsøksdata i din ClassWiz kalkulator

Bruk posisjonsdataene til å bestemme stigningstallet til grafen. Hva forteller stigningstallet. Hva er akselerasjonen? Bruk tabellfunksjonen til å reproducere grafen.



Analyser data med Statistics

Tips: FX-991CW har også en app som heter Statistics. Den har, sammen med Sticky Output fine muligheter til å analyser fysikkdata. Her skal vi finne sammenhengen mellom strøm og spenning i en krets og bestemme ohmsk motstand i kretsen.



Tabellfunksjonen i ClassWiz-modellene

Alle CASIOs ClassWiz modeller (FX-82/85/991CW) har en fin tabellfunksjon (Table) hvor man blant annet kan lage en verditabell for en eller to funksjoner. Appen er enkel i bruk og egner seg blant annet fra ungdomsskole og oppover.

Eksempel:

Vi analyserer $f(x) = 2x - 2$ and $g(x) = x^2 - 5x + 4$ og sjekker $f(x) = g(x)$



Gå inn i Table

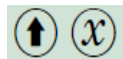
Nå skal vi definere $f(x)$ og $g(x)$ og x -verdier. Da må vi trykke på Tools. taste

Slik blir tabellen med funksjonsverdier

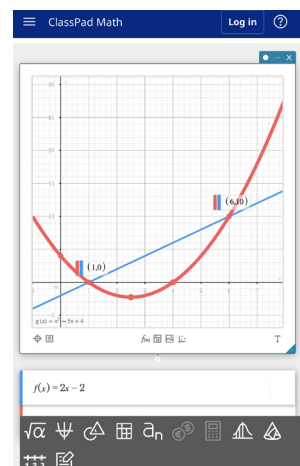
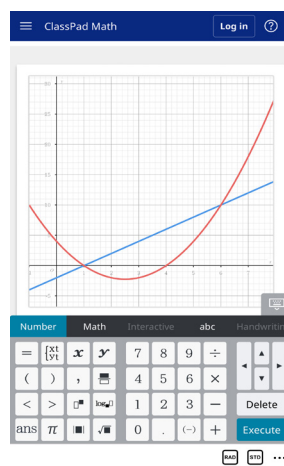
Vi får samme funksjonsverdier for $x = 1$ og $x = 8$

I FX-991CW finnes det også en mulighet til å generere en QR-kode slik at du med en Smarttelefon kan visualisere resultatet. Dette kan også gjøres direkte med Sticky Output.

Trykk kombinasjonen Shift + x (QR)



Når du har fått QR-koden, kan du scanne den med en Smarttelefon og åpne nettsiden. Da vil du få grafene presentert i ClssPad math og kan bestemme løsnin-gene $f(x) = g(x)$ ved å klikke eller tappe på skjermen.



Sticky emulator – inkludert med alle ClassWiz-modeller

En emulator vil ha en stor nytteverdi både for elever og lærere. Den gir læreren muligheten til å demonstrere kalkulatorens funksjoner for hele klassen, lage oppgaver eller legge ut svar og mellomregninger. Likeledes kan den for studenten være et hjelpemiddel ved innleveringer og presentasjoner.

Her viser vi deg noen av muligheten gjennom et enkelt regneeksempel og bruk av appen Table. Vi har funksjonene $f(x) = 2x - 2$ og $g(x) = x^2 - 5x + 4$ og undersøker $f(x) = g(x)$.

Skjermbildet viser emulatoren når vi har løst oppgaven, i dette tilfellet både grafisk og med tabell.

The screenshot displays the ClassPad Math emulator interface with several features highlighted:

- 3. Key log – vis hvert tastetrykk**: A keyboard overlay showing the sequence of key presses for the functions $f(x) = 2x - 2$ and $g(x) = x^2 - 5x + 4$.
- 1. Skalerbart pop-up display**: A pop-up window showing a table of values for the functions $f(x)$ and $g(x)$.
- 2. Screenshot for bruk i andre applikasjoner**: A screenshot of the table of values, which can be used in other applications.
- 4. Sticky output – grafisk presentasjon**: A graph showing the intersection of the two functions, with the equations $f(x) = 2x - 2$ and $g(x) = x^2 - 5x + 4$ displayed.
- 5. Modellvalg som også inkluderer eldre modeller**: A model selection menu showing various Casio ClassWiz models.

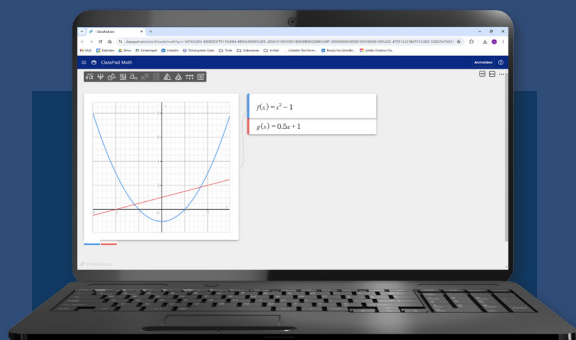
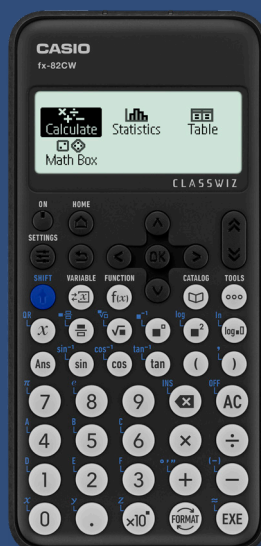
The central part of the image shows a Casio ClassWiz calculator with the same functions and graph displayed on its screen.

Lisenskoden til både mobilappen og emulatoren ligger i selve kalkulatoren. Her er to videoer som viser deg i detalj hvordan du aktiverer lisensen og registrerer deg. Ta kontakt med oss hvis du trenger mer hjelp.

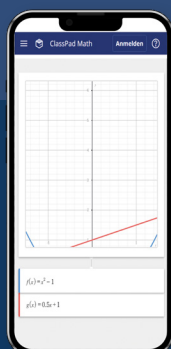
ClassWiz - Hvordan aktiverer jeg lisensen	ClassWiz - Hvordan dra nytte av QR koden	ClassWiz - Hvordan aktiverer jeg lisensen

SCANN QR KODE FOR Å SE
VIDEOER SOM VISER BRUKSOMRÅDER

3 i 1



ClassWiz 3 i 1 vil
komplettere ditt digitale
klasserom.
Ta skjermdump og bruk
det i rapporter eller
annen
dokumentasjon.



CASIO inkluderer en
flott mobilapp som
har nøyaktig samme
grensesnitt som den
fysiske kalkulatoren.
Du har alltid
din ClassWiz for
hånden!



Fra din kalkulator
kan du generere en
QR-kode som
for mobilapp og
emulator. Lisensen
gjelder i 7 år!